

# Cable winding system for electrically powered mine vehicles

**Publication number:** FI812108

**Publication date:** 1983-01-04

**Inventor:** TSCHURBANOFF ALEKSEI (FI)

**Applicant:** PERUSYHTYME OY (FI)

**Classification:**

**- International:** E21F17/06; H02G11/02; E21F17/00; H02G11/00;  
(IPC1-7): H02G

**- european:** E21F17/06; H02G11/02

**Application number:** FI19810002108 19810703

**Priority number(s):** FI19810002108 19810703

## Also published as:

US4583700 (A1)  
JP58083517 (A)  
FR2508883 (A1)  
ES8307418 (A)  
DE3223965 (A1)  
SE8204039 (L)  
SE460690 (B)  
IT1153104 (B)  
FI64254C (C)

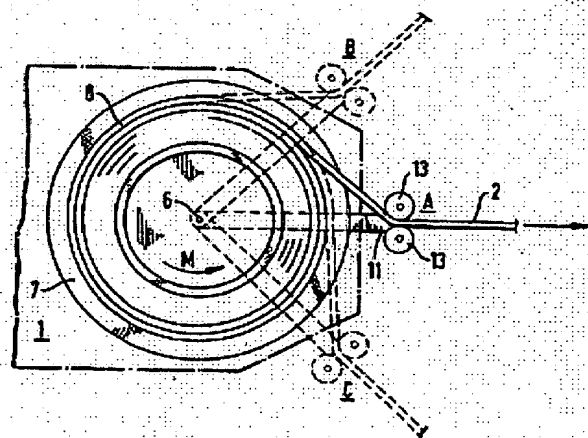
less <<

Report a data error here

Abstract not available for FI812108

Abstract of corresponding document: **US4583700**

A cable winding mechanism for electrically powered underground vehicles is disclosed wherein an extension arm for guiding the cable is mounted for free swiveling and carries the reeling motor having its drive shaft arranged concentrically to the axle of the swivel arm and drivingly connected to a cable reeling drum or the like.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



[8] (11) KUULUTUSJULKAISU  
UTLÄGGNINGSSKRIFT 64254

C (45) Patentti ajankohdy 10 10 1983  
Patent meddelat

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus  
Patent- och registerstyrelsen

(51) Kv.lk.<sup>3</sup>/Int.Cl.<sup>3</sup> H 02 G 11/02  
(86) Kv. hakemus - Int. ansökan  
(21) Patentihakemus - Patentansöknng 812108  
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 03.07.81  
(23) Alkupäivä - Giltighetsdag 03.07.81  
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 04.01.83  
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. -  
Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 30.06.83  
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet

(71) Perusyhtymä Oy ARA, Vahdontie 3, 20360 Turku 36, Suomi-Finland(FI)

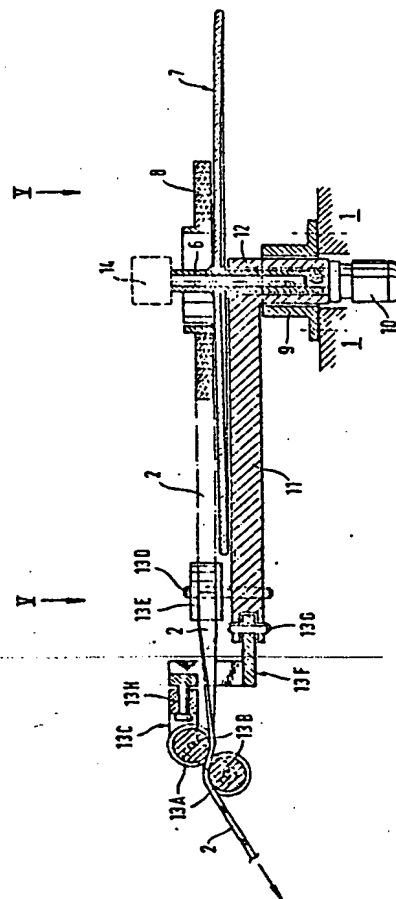
(72) Aleksei Tschurbanoff, Turku, Suomi-Finland(FI)

(74) Leitzinger Oy

(54) Kaapelinkeräysjärjestelmä sähkökäyttöisissä kaivosajoneuvoissa ja työkoneissa - Kabeluppsamlingssystem för el-drivna gruvfordon och arbetsmaskiner

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on kaapelinkeräysjärjestelmä sähkökäyttöisissä, ahtaissa maanalaisissa tiloissa toimivissa, taipuisan kaapelin välityksellä käyttövoimansa saavissa ajoneuvoissa tai työkoneissa, joiden kulloisestakin asemasta riippuva kaapelin ylimääräinen pituus kerätään ko. ajoneuvon yhteydessä olevaan järjestelmään, jossa kaapeli (2) kelataan olennaisesti ajoneuvon (1) keskiviivalla sijaitsevan pystyakselin (6) ympäri pyörittävään keräyselimeen (7) ja jossa kaapelin (2) lopullisen lähtöpisteen ajoneuvon (1) suhteen määrää keräyselimen akselin (6) kanssa samankeskeisesti kääntyvän ulokkeen (11) päässä sijaitseva ohjauselin (13). Uloke (11) ja keräyselin (7) muodostavat yhtenäisen ajoneuvon (1) suhteen vapaasti kääntyvän yksikön, jolloin keräyselimen (7) akseliin (6) vaikuttava voimaelin, esim. moottori (10) on liitetty ulokkeen (11) akseliin (12).



(57) Sammandrag

Uppfinningen avser ett kabeluppsamlingssystem för el-drivna, i trång underjordiska utrymmen arbetande fordon eller arbetsmaskiner, som råa sin drivkraft via en böjlig kabel och på deras respektive lägen beroende kabels överskjutande längd uppsamlas på systemet i ifrågavarande fordon, där kabeln (2) lindas upp på ett runt en väsentligen på fordonets (1) mittlinje anordnad lodrät axel (6) roterande uppsamlingsorgan (7) och där kabelns (2) slutliga utgångspunkt i förhållande till fordonet bestäms av ett styrorgan (13) i ändan på en koaxiellt med uppsamlingsorganets axel (6) svängande arm (11). Armen (11) och uppsamlingsorganet (7) bildar en enhetlig i förhållande till fordonet (1) fritt svängande enhet, varvid ett på uppsamlingsorganets (7) axel (6) verkande kraftorgan, t.ex. en motor (10) är ansluten till armens (11) axel (12).

Kaapelinkeräysjärjestelmä sähkökäyttöisissä kaivosajoneuvoissa ja työkoneissa - Kabeluppsamlingssystem för el-drivna gruvfordon och arbetsmaskiner

Keksintö kohdistuu kaapelinkeräysjärjestelmään sähkökäyttöisissä, ahtaissa maanalaisissa tiloissa toimivissa, taipuisan kaapelin välityksellä käyttövoimansa saavissa ajoneuvoissa tai työkoneissa, joiden kulloisestakin asemasta riippuva kaapelin ylimääräinen pituus kerätään ko. ajoneuvon yhteydessä olevaan järjestelmään, jossa kaapeli kelataan olennaisesti ajoneuvon keskiviivalla sijaitsevan pystyakselin ympäri pyörivään keräyselimeen ja jossa kaapelin lopullisen lähtöpisteen ajoneuvon suhteen määrää keräyselimen akselin kanssa samankeskeisesti kääntyvän ulokkeen päässä sijaitseva ohjauselin.

Pääperiaatteena on käyttää ajoneuvon keskiviivalle sijoitettua, pyörivää pystyakselista kaapelinkeräyselintä ja sen kanssa samankeskeisesti laakeroidun ulokkeen päässä sijaitsevaa ohjauselintä, jolloin kaapelin kelauksen suorittava momentti vaikuttaa ulokkeen ja keräyselimen välillä.

Maan alla työskentelevissä kuljetus-, kuormaus- ym. ajoneuvoissa ja työkoneissa ollaan mm. pakokaasuhaittojen vuoksi siirtymässä sähköön käyttöön dieselvoiman asemasta. Kehitystä on hidastanut ajoneuvon ja kiinteän sähköverkon välillä tarvittavan kaapeliyhteyden aiheuttamat hankaluudet kuten rajoitettu ajomatka, kaapelin lyhyt elinikä sekä kaapelirummun suuri tilantarve. Tunnetut keräysjärjestelmät eivät salli tyydyttävää kaapelin kiinnityspisteen ohiajoa, ja siksi joudutaan tunnellissa tai käytävässä toimimaan usein vain yhteen suuntaan kiinnityspisteestä. Tämä merkitsee kaksinkertaista kaapelinpituutta verrattuna tapaukseen, jossa kiinnityspiste sijaitsisi ajomatkan keskivälissä.

Tunnetuissa keräysjärjestelmissä käytetään ajoneuvon peräosaan asennettua vaakasuoraa rumpua, jolle poikkileikkaukseltaan pyöreä kaapeli kelataan. Rummun tyhjä sisäosa muodostaa hukkatilan, joten järjestelmän tilantarve on suuri. Kaapeli ohjataan rummulle tavallisesti neljän ristikkäisen rullan muodostamasta portista, joka leveää rumpua käytettäessä on yhdistetty rinnakkainkelauslaitteen ratsastajaan. Suoraankin ajettaessa kaapeli laskeutuu tällöin aaltoviivan muotoon. Kaapeli lähtee ajoneuvosta suoraan taaksepäin ja jokainen ajokulmanmuutos taivuttaa kaapelia porttirullien kaapelin läpimittaan nähden pakostakin pienenlaisella säteellä. Välttävä kiinnityspisteen ohiajo on pyritty tekemään mahdolliseksi sijoittamalla ajoneuvon takakulmiin pitkiä pystyrullia, jotka ohjaavat kaapelin pitkin ajoneuvon sivua. Nämäkin käytännön syistä pieniläpimittaiset rullat vaurioittavat kaapelia, jota ne eivät myöskään pysty siirtämään turvallisen kauas ajoneuvon sivusta.

Tunnetaan myös järjestelmä, jossa kaapeli kerätään pyörivän ohjausvarren avulla eräänlaisen pystyasentoisen tynnyrin sisälle. Kaapelin kierteitä ja sykkyröitä aiheuttavan toimintaperiaatteen ja mutkikkaan rakenteen johdosta tämän järjestelmän soveltaminen käytäntöön on vaikeaa.

Keksinnön tarkoituksena on saada aikaan kaapelinkeräysjärjestelmä, jossa mainituilta epäkohdilta välttyttäisiin.

Tarkoituksen saavuttamiseksi keksinnön mukaisessa järjestelmässä uloke ja keräyselin muodostavat yhtenäisen ajoneuvon suhteen vapaasti kääntyvän yksikön, jolloin keräyselimen akseliin vaikuttava voimaelin, esim. moottori on liitetty ulokkeen akseliin. On mahdollista käyttää pyöreääkin, useampaan kerrokseen kelattavaa kaapelia, mutta tällöin menetetään osa keksinnön eduista.

Keksinnön mukaan kaapeli johdetaan keräyselimen kanssa samankeskeisen pystyakselin varassa vapaasti kaapelin kulloiseenkin tulosuuntaan kääntyvän ulokkeen ulkopäässä olevan ohjauselimien (esim. rullaston) kautta ulos ajoneuvosta. Ulokkeen ja ohjauselimien asettuminen aina vetosuuntaan vähentää ratkaisevasti kaapelin voimakasta taivuttelua. Kääntösektori voi olla rajoitettu siten, että uloke ääriasennoissaan osoittaa sivullepäin. Ulokkeen pituus on sopivimmin sellainen, että em. ääriasennoissa kaapelin ulostulokohta sijaitsee ajoneuvon sivuviivan ulkopuolella. Kaapelin tulosuunta voi tällöin olla myös ajoneuvon etupuolelta ja kiinnityspisteen ohiajo on turvallista ahtaissakin tiloissa. Ulokkeen vapaa kääntymisen kaapelin tulosuuntaan on keksinnön perusoivalluksen mukaisesti saatu aikaan kytkemällä kelausmomentti vaikuttamaan ulokeen ja keräyselimen välille kuten jäljempänä tarkemmin selostetaan.

Ohjauselin on sovitettu siten, että nauhakaapeli joutuu taipumaan vain leveään sivunsa ympäri, jolloin pienetkin taivutussäteet ovat mahdollisia ilman kaapelin vaurioitumista. Nauhakaapelia käytettäessä voi myös kaapelinkerääjän sisäläpimitta ja vastaava hukkatilavuus olla varsin pieni. Pyörökaapeliakin käytettäessä on litteähkön, pystyaksellisen kelan sijoittaminen ajoneuvon pohjalle edullista ja yläpuolisten tilojen hyötykäyttö on omiaan pienentämään ajoneuvon ulkomittoja.

Keksintöä ja erästä sen sovellutusmuotoa selostetaan lähemmin viittaamalla oheisiin kaaviollisiin piirustuksiin, joissa

Kuvio 1 esittää keksinnön mukaisella järjestelmällä varustetun kuormaajan toimintaa kaivoskäytävässä päältä katsottuna.

Kuvio 2 esittää keksinnön mukaisen järjestelmän peruskomponenttien sijoittelua päältä katsottuna.

Kuvio 3 esittää vastaavan järjestelmän, johon keksintöä ei ole sovellettu.

Kuvio 4 esittää keksinnön erästä sovellutusmuotoa sivuleikkauksena.

Kuvio 5 esittää kuvion 4 mukaista sovellutusta päältä katsottuna.

Järjestelmän yleistä toimintaa havainnollistetaan kuviossa 1, jossa katkoviivoin kuvattu kaivoskuormaaja 1 ohittaa kaapelin 2 kiinnityspisteen 3 siirtyessään kaivoskäytävässä 4 asemasta A asemaan B. Kuormaajan 1 takaosassa sijaitseva, ehjällä viivalla esitetty keräysjärjestelmä 5 pitää kaapelin 2 koko ajan sopivan tiukalla sotkeutumisen estämiseksi. Asemassa A, jossa kaapelin 2 tulosuunta on kuormaajan 1 etupuolelta, kaapelin 2 lähtöpiste keräysjärjestelmästä 5 sijaitsee kuormaajan 1 sivuviivan ulkopuolella. Kaapeli 2 ei pääse kosketukseen kuormaajan 1 minkään osan kanssa ja siten vaurioitumaan. Asemat B ja C havainnollistavat, kuinka takasektorista tuleva kaapeli 2 suuntautuu aina samaan, kuormaajan 1 keskiviivalla olevaan pisteeseen.

Kuvioista 2 ja 3 ilmenee keksinnön perusajatus siten, että kuvio 2 havainnollistaa keksinnön mukaisen järjestelmän toimintaa, kun taas kuvioista 3 nähdään täsmälleen samoista komponenteista kootun, ennestään tunnetun järjestelmän toiminta. Ajoneuvon 1 keskiviivalle pystyakselin 6 varassa pyörivään keräyselimeen 7 sillä olevine kaapelista 2 muodostuneine keloineen 8 vaikuttaa nuolella M merkitty kelausmomentti. Kaapeli 2 lähtee ajoneuvosta 1 vedon P suuntaan keräyselimen 7 kanssa samankeskeisesti laakeroidun ulokkeen 11 päässä olevan ohjauselimen 13 kautta. Ulokkeen asento kaapelin tulosuunnan ollessa suoraan ajoneuvon takaa on merkitty kirjaimella A, kahta muuta tulosuuntaa taas kirjaimilla B ja C.

Kuviossa 2 kelausmomentti M vaikuttaa keksinnön mukaisesti keräyselimen 7 ja ulokkeen 11 välillä. Koko järjestelmä siis pääsee vapaasti kääntymään ajoneuvon 1 suhteen akselin 6 ympäri. Kaapelin 2 vetovoiman P vastareaktio on siten akseliin 6 kohdistuva, vaakatasossa samalla suoralla sijaitseva päinvastaiseen suuntaan vaikuttava voima. Koska myös ohjuri 13 sijaitsee samalla suoralla, suuntautuu kaapeli 2 aina samaan, ajoneuvon keskiviivalla sijaitsevaan pisteeseen 6.

Kuviossa 3 kalusmomentti M vaikuttaa ennestään tunnettuun tapaan keräyselimen 7 ja kuormaajan 1 välillä. Uloke 11 ohjureineen 13 on samoin ennestään tunnettuun tapaan laakeroitu vapaasti kääntyväksi sekä keräyselimen 7 että ajoneuvon 1 suhteen. Kaapeli 2 lähtee kelalta 8 tangentiaalisesti vedon P suuntaan, koska uloke 11 on täysin vapaasti kääntyvä eikä aiheuta kaapeliin 2 kulmanmuutosta. Kaapelivedon P vastareaktio muodostuu akselille 6 vaikuttavasta tukivoimasta ja momentista eikä uloke 11 koskaan asetu vetosuuntaan. Useissa maanpäällisissä sovellutuksissa (ruohonleikkurit jne.) tällä ei ole sanottavaa merkitystä. Haitat korostuvat kuitenkin kaivoskuormaajissa, joissa täysinäisen kelan läpimitta vastaa lähes ajoneuvon leveyttä. Koneen sivulta lähtevä kaapeli on alttiimpi vaurioille ja epäsymmetrinen, kelakoon mukaan muuttuva lähtöpiste hankaloittaa ajoa ahtaissa kaivoskäytävissä.

Kuvioiden 4 ja 5 mukaisessa sovellutuksessa litteä kaapeli 2 kelataan spiraalimaiseksi kelaksi 8 pystyakselin 6 varassa pyörivälle lautasmaiselle keräyselimelle 7 ulokkeen 11 päässä sijaitsevan ohjauselimen 13 kautta. Sähkövoiman ulosottoa varten on akselin 6 yläpäässä katkoviivoin esitetty liukurengasjärjestelmä 14. Uloke 11 on laakeroitu keräyselimen 7 kanssa samankeskeisesti siten, että ulokkeen 11 ontto akseli 12 toimii keräyselimen 7 akselin 6 laakerina. Akselia 12 kannattaa laakeri 9, joka on kiinnitetty vinoviivoituksella esitettyyn kuor-

maajan 1 kiinteään rakenteeseen. Ulokeen 11 kärjessä oleva ohjauselin 13 muodostuu kiinteästi ulokkeeseen 11 liitettyihin pystyakseleihin 13D laakeroidusta rullaparista 13E ja ristini-  
velen 13F välityksellä liitetystä toisesta rullaparista 13A  
akseleineen 13B ja ohjainrunkoineen 13C. Ristini-  
vel 13F pääsee kääntymään ulokkeen 11 kärjessä, lähellä rullia 13D sijait-  
sevan pystyakselin 13G varassa. Ohjainrunko 13C puolestaan  
kääntyy ristini-  
veleeseen 13F liittyvän vaaka-akselin 13H varas-  
sa. Sekä ulokkeen 11 että ristini-  
velen 13F kääntökulma vaaka-  
tasossa on rajoitettu siten, että esim. oikealle kääntyneenä ne  
ovat kuvioon 5 katkoviivoin piirrettyssä ääriasennossa. Kaapelin  
2 tulosuunnan ollessa suoraan kuormaajan 1 etupuolelta sijait-  
see kaapelin lähtöpiste silloin etäisyydellä S kuormaajan 1  
kyljestä.

Ohjauselimien 13 edellä kuvatun rakenteen ansiosta nauhakaapeli  
2 joutuu taipumaan vain poikkileikkauksensa leveään sivun ympäri.  
Kaapelin 2 kelauksen ja kiristyksen suorittaa esim. hydraulii-  
käyttöinen moottori 10, joka on kiinnitetty ulokkeen 11 onttoon  
akseliin 12 ja joka käyttää suoraan keräyselimien akselia 6.  
Vääntömomentin suuntaa on kuviossa 5 kuvattu nuolella. Koko  
järjestelmä muodostaa yhtenäisen yksikön, joka pääsee vapaasti  
kääntymään kuormaajan 1 keskiviivalla sijaitsevan pystylaakerin  
9 varassa. Keksinnön sisältämän oivalluksen mukaisesti kelaus-  
momentti sekä kelaan 8 ja ohjuriin 13 väliset voimat ovat tämän  
yksikön sisäisiä ja kumoavat toisensa. Ainoa ulkoinen voima,  
kaapelin veto, kääntää siis ulokkeen 11 ohjureineen 13 aina  
kaapelin 2 tulosuuntaan, koska vastaava tukivoima vaikuttaa  
kääntökeskiössä eikä voi siten aiheuttaa momenttia. Kaapelin  
tasaisen kireyden aikaansaamiseksi voidaan moottori 10 varustaa  
laittein, jotka automaattisesti säätävät vääntömomenttia kaa-  
pelikelaan 6 kulloisenkin läpimitan mukaisesti.

Kuvio 5 havainnollistaa myös, että keräyselimien 7 ja ulokkeen



11 samankeskeisen laakeroinnin ansiosta uloke 11 pysyy käänty-  
essäänkin pääasiassa ajoneuvon 1 ääriverhojen sisäpuolella.  
Vauriolle altis järjestelmän ulkoverho, jonka pituuden mitta  
S lähinnä määrää, voi olla siis varsin lyhyt.

Keksintö ei ole rajoitettu kuvattuun suoritusmuotoon, vaan voi  
vaihdella seuraavien patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Kaapelinkeräysjärjestelmä sähkökäyttöisissä, ahtaissa maan-  
alaisissa tiloissa toimivissa, taipuisan kaapelin välityksellä  
käyttövoimansa saavissa ajoneuvoissa tai työkoneissa, joiden  
kulloisestakin asemasta riippuva kaapelin ylimääräinen pituus  
kerätään ko. ajoneuvon yhteydessä olevaan järjestelmään, jossa  
kaapeli (2) kelataan olennaisesti ajoneuvon (1) keskiviivalla  
sijaitsevan pystyakselin (6) ympäri pyörivään keräyselimeen (7)  
ja jossa kaapelin (2) lopullisen lähtöpisteen ajoneuvon (1)  
suhteen määrää keräyselimen akselin (6) kanssa samankeskeisesti  
kääntyvän ulokkeen (11) päässä sijaitseva ohjauselin (13)  
t u n n e t t u siitä, että uloke (11) ja keräyselin (7) muo-  
dostavat yhtenäisen ajoneuvon (1) suhteen vapaasti kääntyvän yk-  
sikön, jolloin keräyselimen (7) akseliin (6) vaikuttava voimae-  
lin, esim. moottori (10) on liitetty ulokkeen (11) akseliin (12).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u  
siitä, että pyörivään keräyselimeen (7) vaikuttavaa momenttia  
automaattisesti säädetään muodostuneen kaapelikelan (8) kul-  
loisenkin läpimitan mukaisesti muuttumattoman kelaus- ja  
kiristysvoiman aikaansaamiseksi.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen järjestelmä, t u n -  
n e t t u siitä, että ulokkeen (11) kääntösektori on rajoi-  
tettu.

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä,  
t u n n e t t u siitä, että ohjauselin (13) on kääntyvä ulo-  
keen (11) suhteen.

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä,  
t u n n e t t u siitä, että koskettaessaan alapuolellaan ole-  
vaa ylivoimaista estettä ulokkeen (11) ulkopää ohjauselimineen  
(13) pääsee vapaasti nousemaan ja siten väistämään esteen.

Patentkrav

1. Kabeluppsamlingssystem för el-drivna, i trång underjordiska utrymmen arbetande fordon eller arbetsmaskiner, som råa sin drivkraft via en böjlig kabel och på deras respektive lägen beroende kabels överskjutande längd uppsamlas på systemet i ifrågavarande fordon, där kabeln (2) lindas upp på ett runt en väsentligen på fordonets (1) mittlinje anordnad lodrät axel (6) roterande uppsamlingsorgan (7) och där kabelns (2) slutliga utgångspunkt i förhållande till fordonet bestäms av ett styrorgan (13) i ändan på en koaxiellt med uppsamlingsorganets axel (6) svängande arm (11), k ä n n e t e c k n a t därav, att armen (11) och uppsamlingsorganet (7) bildar en enhetlig i förhållande till fordonet (1) fritt svängande enhet, varvid ett på uppsamlingsorganets (7) axel (6) verkande kraftorgan, t.ex. en motor (10) är ansluten till armens (11) axel (12).

2. System enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att det på det roterande uppsamlingsorganet (7) verkande momentet automatiskt regleras relativt den aktuella diametern av den bildade kapelspolen (8) för åstadkommande av en oföränderlig upplindningså och åstramningskraft.

3. System enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, armens (11) svängningssektor är begränsad.

4. System enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t därav, styrorganet (13) är svängbart i förhållande till armen (11).

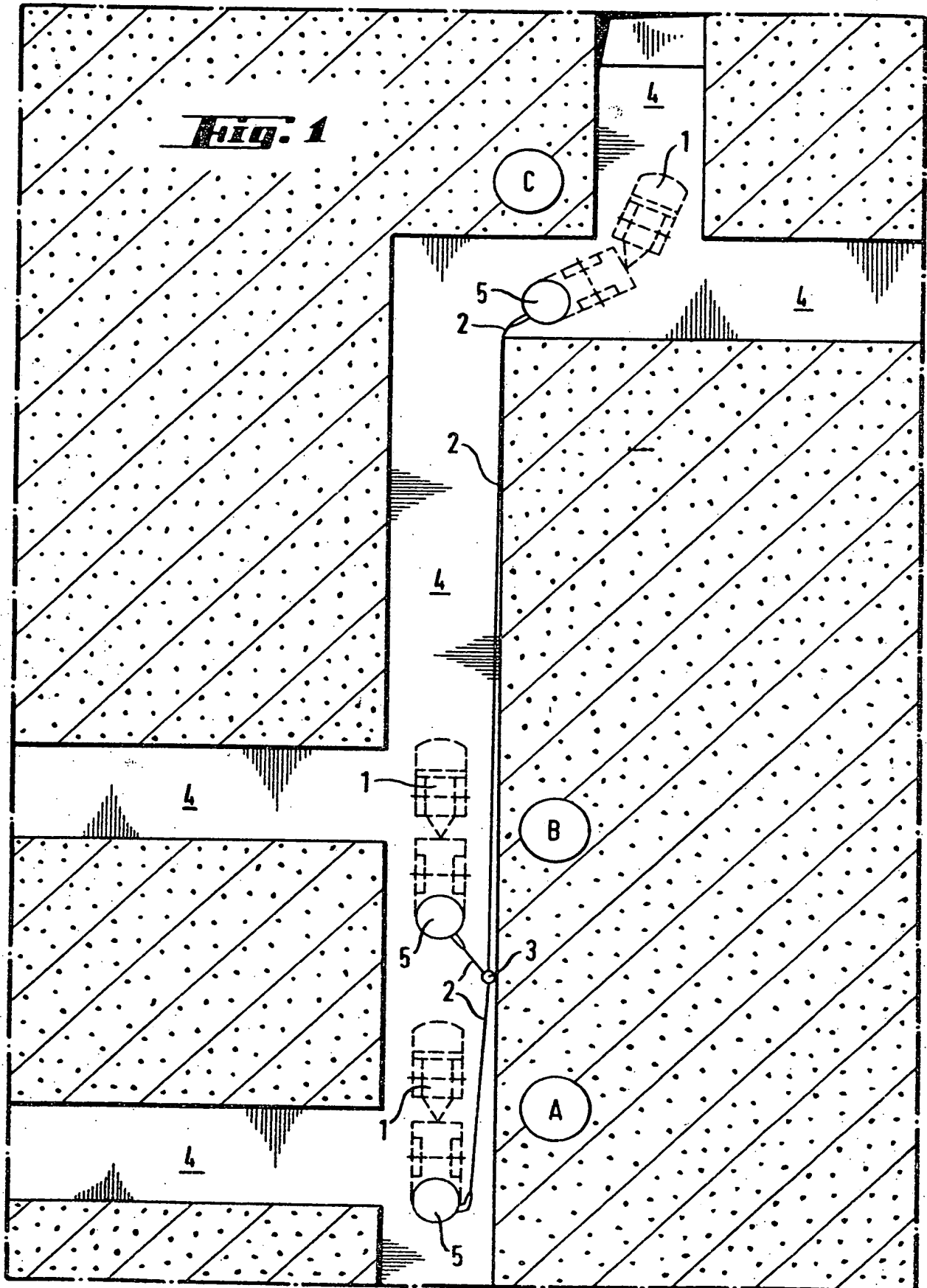
5. System enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t därav, att vid beröring av ett nedanför beläget oöverstigligt hinder kan armens (11) ytterända med styrorganet (13) fritt stiga uppåt och därmed.

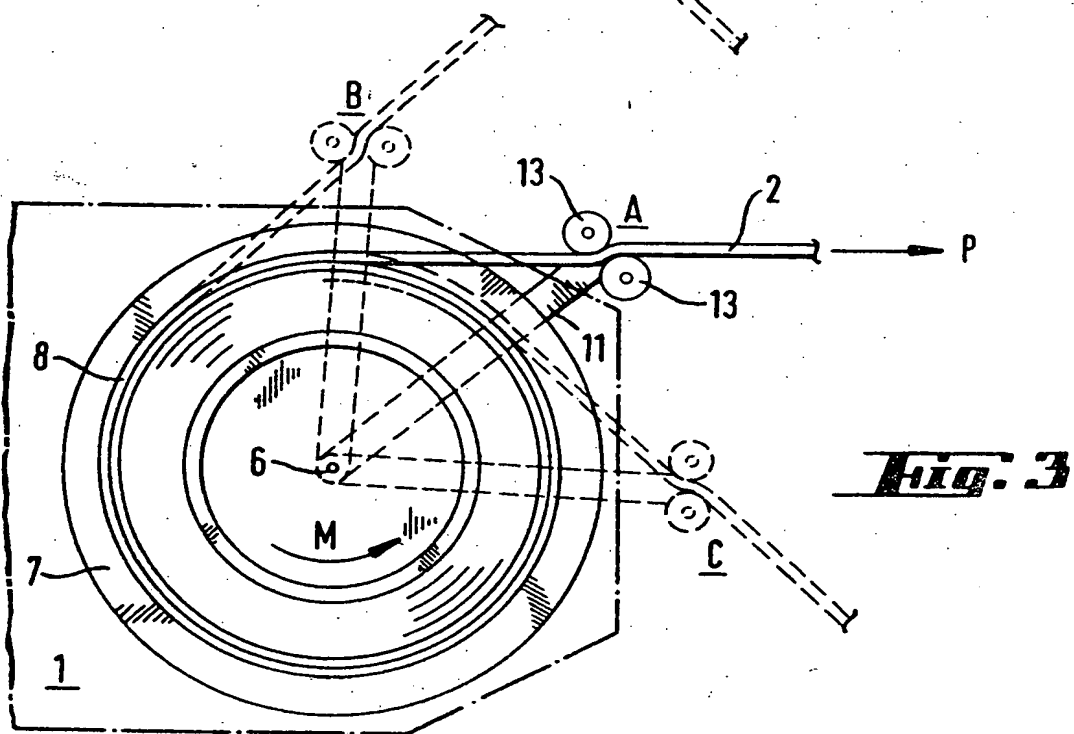
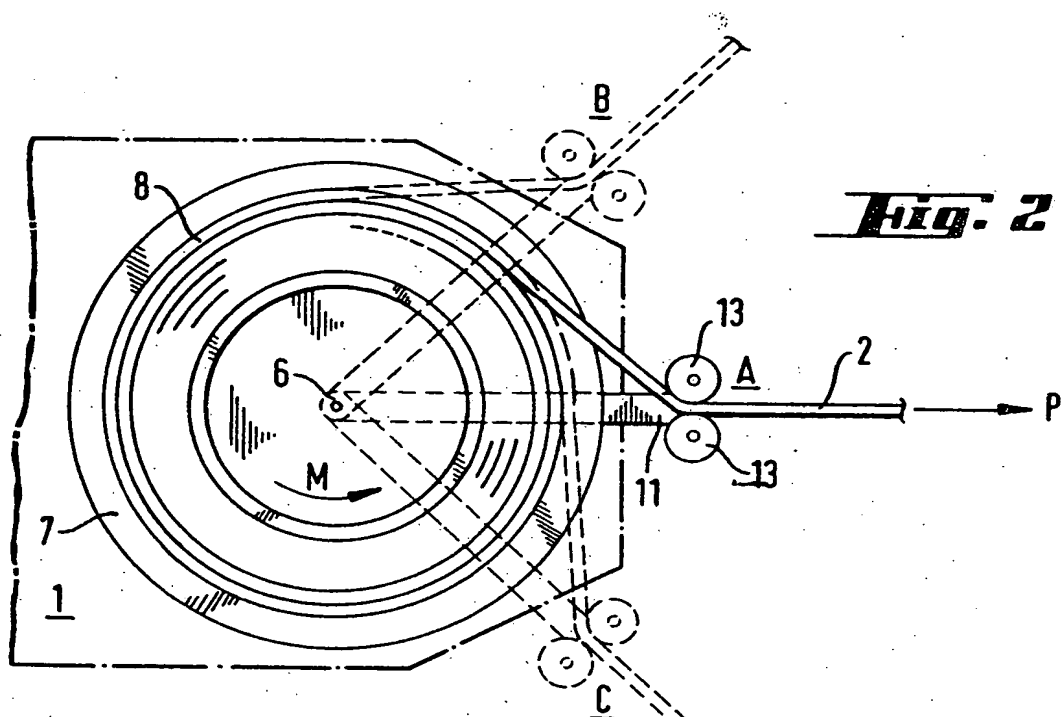
Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

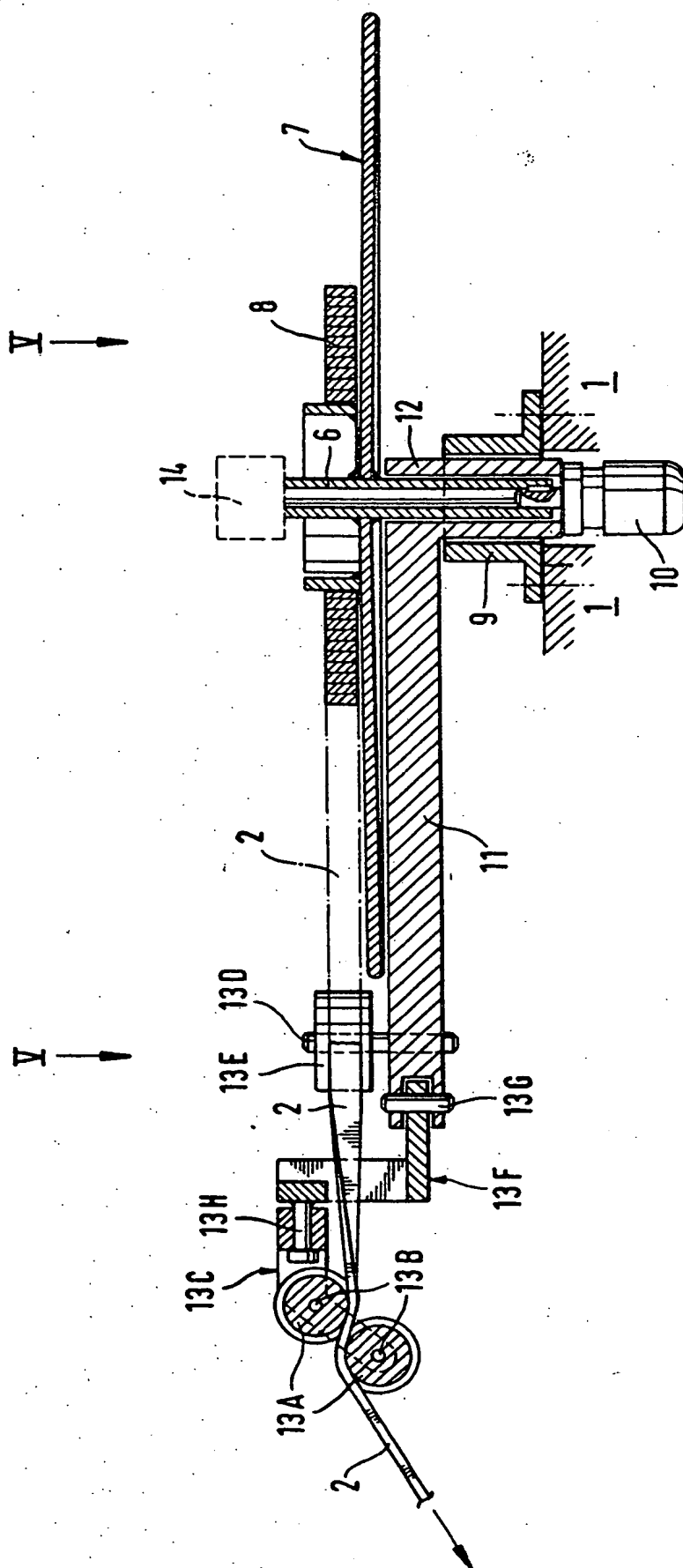
Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: EP 0 008 352.

Kuulutusjulkaisuja:-Utläggningsskrifter: Norja-Norge(NO) 124 968.

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: USSR(SU) 97 794, 362 716.





**Fig. 4.**

**Fig. 5**